POROSIDAD POR SATURACIÓN DE FLUIDOS

MARCO TEÓRICO

La determinación de la porosidad es una labor fundamental en el laboratorio de análisis petrofísicos, ya que de esta propiedad depende en gran parte la calidad del medio poroso, su almacenamiento (porosidad absoluta) y su productividad (porosidad efectiva). Para determinar la porosidad efectiva de una muestra prueba de saturación de fluidos. Esta prueba consiste en secar completamente una muestra, y saturarla de salmuera durante 12 a 18 horas, y la comparación de los pesos de la muestra antes y después de la saturación permitirá calcular la porosidad de esta. Este tiempo de saturación asegura que la totalidad de los poros son saturados de salmuera. Sin embargo, este proceso puede ser realizado de una manera más eficiente (Guerrero Martín, C. A., Padron García, R. E., Lizcano Niño, J. C., & Buendia Lombana, H. 2015).

Los volúmenes relativos de agua e hidrocarburos en el espacio poroso de la roca yacimiento son designados como saturaciones, por tanto, la saturación de agua en la roca yacimiento es la fracción de volumen poroso ocupado por agua (Madrid, M. 2017).

Con la misma definición, la saturación de hidrocarburo en la roca yacimiento es la fracción del volumen poroso ocupado por hidrocarburos. La importancia de la determinación precisa de la saturación de agua en el yacimiento, especialmente en su descubrimiento. Por lo tanto, la presencia de una saturación baja de agua, indica la presencia de una alta saturación de hidrocarburos (Madrid, M. 2017).

Contrariamente, una alta saturación de agua en el yacimiento es interpretado como una representación de una baja saturación de hidrocarburos. Esta regla de dedo es rutinariamente aplicada cualitativamente para evaluar el potencial de hidrocarburos en el yacimiento después de que este ha sido penetrado con un pozo, especialmente en su descubrimiento (Madrid, M. 2017).

---

[1]Reporte de investigación del subgrupo 7, grupo B7, presentado al profesor **ALEXANDER BELTRÁN BARRERA** la asignatura de Laboratorio de Análisis Petrofísicos. Fecha: 17/05/2023

EQUIPOS Y MATERIALES

Para la realización del laboratorio se utilizó los siguientes instrumentos:

- Muestra de núcleo plug
- Sal (NaCl)
- Agua
- Agitador magnético
- Balanza
- Matraz
- Bomba para general vacío
- Canicas
- Calibrador pie de rey
- Toallas absorbentes
- Pinza
- Bata
- Guantes

METODOLOGÍA

Para realizar la práctica de laboratorio se siguió a cabo con moderación las indicaciones del docente, así se llevó con éxito cada paso importante, los cuales se planteó lo siguiente:

1. Se tomo la medida del núcleo o plug (diámetro y longitud del cilindro) para hallar los datos se requirió la ayuda de un calibrador pie de rey. Indicando 3 medidas la cuales se indicó así: longitud superior, longitud media y longitud inferior de igual modo con la circunferencia; diámetro superior, diámetro medio y diámetro inferior. Se indico las 3 medidas con el fin de obtener una media para precisión en los datos.

Figura 1. Medición de diámetro superior

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 2. Medición de diámetro medio

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 3. Medición de diámetro inferior

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 4. Medición de longitud superior

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 5. Medición de longitud media

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 6. Medición de longitud inferior

Fuente: Autor del reporte de investigación

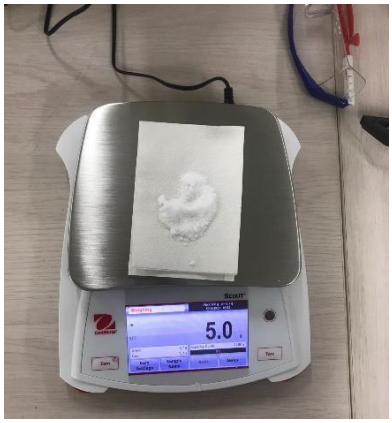
2. Se peso la muestra seca en una balanza

Figura 7. Peso del plug

Fuente: Autor del reporte de investigación

3. Calcular cuantos gramos de NaCl se requiere para que un litro de agua obtenga 5000 ppm de NaCl. Para ello se realizó una regla de tres logrando un valor de 5 g por el litro de agua donde el instrumento requerido para el pesaje fue la balanza.

Figura 8. Peso de la sal 5 gr



Fuente: Autor del reporte de investigación

4. En este paso se requiere de un agitador para obtener una salmuera; inicialmente se deja exactamente 10 minutos el litro de agua en el agitador magnético, posterior a ello con los minutos requeridos se añade la sal durante 3 minutos en una constante agitación.

Figura 8. Un litro de agua en agitador magnético durante 10 mn

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 9. Agitador magnético

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 10. Añadir sal al litro de agua y dejar 3 minutos más

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 11. Barras de magnesio

Fuente: Autor del reporte de investigación

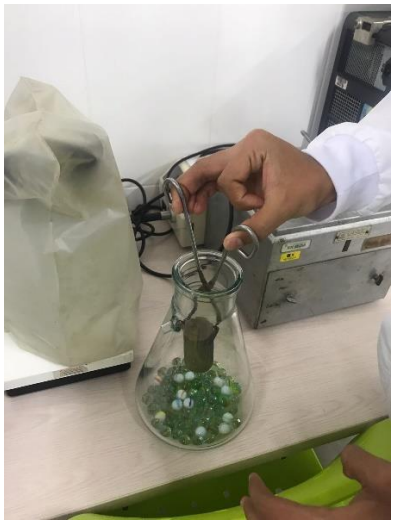
5. Para seguir con la práctica; se utilizó canicas junto con un matraz la función del as canicas es lograr que haga una cama o capa de canicas conforme a ello el plug debe colocarse de manera horizontal, esto se realiza con la finalidad de que todas las caras del plug permanezcan en contacto al momento de introducir la salmuera; donde se debe tapar la muestra de dicha solución.

Figura 12. Plug horizontalmente

.

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 13. Introduciendo el plug



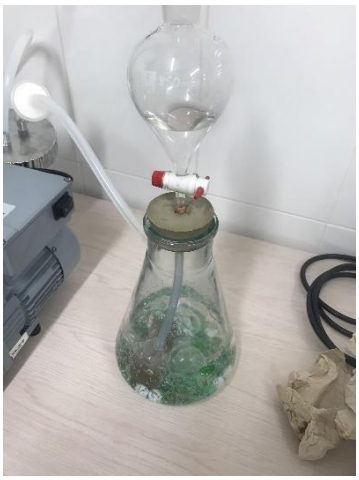
Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 14. Organizando las canicas

Fuente: Autor del reporte de investigación

6. Primero se comienza a colocar en vacío el matriz con las canicas y el plug. Se tapa la cámara de vacío y se coloca un embudo de decantación, el cual ayudara agregar la salmuera mientras se encuentra en vacío.

Figura 16. Muestra de mecanismo para añadir salmuera



Fuente: Autor del reporte de investigación

7. Se añade la salmuera poco a poco hasta que el plug se encuentre cubierto completamente. Para tener en cuenta al momento de añadir la salmuera no se debe abrir por completo la salida entre el agua añadida y el recipiente ya al vacío puesto que podría dañar la muestra entrando aire al recipiente.

Figura 17. Añadiendo con embudo salmuera

Fuente: Autor del reporte de investigación

Figura 18. Abriendo la compuerta para dejar el paso de la salmuera

Fuente: Autor del reporte de investigación

8. Retirar la muestra de la salmuera y colocar sobre una toalla húmeda para retirar excesos que afecten la muestra
9. Finalmente pesar la muestra saturada

Figura 19. Nuevo peso de muestra

Fuente: Autor del reporte de investigación

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se realizo el cálculo experimental en laboratorio sobre una muestra de Roca, en donde se obtuvieron los siguientes datos sobre su Porosidad:

- Análisis:

Peso de la Muestra Seca: 154 g.

Peso de la Muestra Saturada: 168 g.

Diámetro de la Muestra: 3.8 cm.

Longitud de la Muestra: 6.7 cm.

Densidad de la Salmuera: 1.00365.

- Datos:

Wms: Peso de la Muestra Saturada (g).

Wmd: Peso de la Muestra Seca.

Pls: Densidad del Fluido Saturante (g/cm3).

Vb: Volumen total de muestra (cm3).

✓ Volumen Total de la Muestra.

$$vb = \pi * (1.9)^2$$

$$vb = \pi * r^2 * L$$

$$vb = \pi * (1.9)^2 * 6.7$$

$$vb = 75.99 = 76\ cm^3$$

✓ Porosidad de la Muestra.

$$\emptyset = \frac{W_{ms} - W_{md}}{pls * vb} * 100$$

$$\emptyset = \frac{168.1 - 154}{1.00365 * 75.99} * 100$$

$$\emptyset = 18.487 = 18.5\%$$

CONCLUSIONES

Se obtiene una porosidad moderada que esta dentro del rango entre el 15 al 20%. Es decir, el volumen total de la roca es de 18,5%, correspondiente al espacio poroso.

BIBLIOGRAFÍA

DETERMINACIÓN DE LA PERMEABILIDAD DE LAS ROCAS A TRAVÉS DE

DIVERSOS PERMEÁMETROS — Steemit. (s. f.). Steemit.

https://steemit.com/spanish/@ennyta/determinacion-de-la-permeabilidad-de-las-rocas-a

traves-de-diversos-permeametros

Guerrero Martín, C. A., Padron García, R. E., Lizcano Niño, J. C., & Buendia Lombana, H. (2015). OPTIMIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DE POROSIDAD A TRAVES DE SATURACIÓN DE FLUIDOS. Fuentes, El reventón